

БЕЛОУС О.В., НТУ «ХПИ»;

БУХКАЛО С.И., к.т.н, проф., НТУ «ХПИ»

ДЕМИДОВ И.Н., д.т.н, проф., НТУ «ХПИ»

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ОРЕХА ГРЕЦКОГО ПО ОТНОШЕНИЮ К МАСЛАМ РАЗЛИЧНОГО ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА

В статье исследуются антиоксидантные свойства экстракта из листьев ореха грецкого. Показана способность экстракта из листьев ореха грецкого ингибировать процессы окисления подсолнечного и оливкового масел. Приведена антиоксидантная активность исследуемого растительного антиоксиданта по отношению к маслам различного жирнокислотного состава.

Ключевые слова: ингибиторы окисления, экстракт листьев ореха грецкого, период индукции.

Введение. В настоящее время растительные антиоксиданты становятся всё более популярными среди производителей пищевых и косметических продуктов. Это связано с всё возрастающим интересом потребителей к здоровому питанию. С точки зрения гигиены питания, растительные антиоксиданты безопаснее для здоровья человека, нежели синтетические, а также, помимо антиоксидантных свойств, они могут иметь ряд других положительных для здоровья эффектов. По этим причинам исследование свойств уже существующих растительных антиоксидантов и поиск нового растительного сырья, для расширения ассортимента, является актуальной задачей.

Анализ литературных данных и постановка проблемы. В данное время ведутся работы по производству и исследованию свойств

растительных антиоксидантов [1, 2]. Помимо антиоксидантных свойств, приветствуется наличие и других положительных для здоровья эффектов, которые можно достигнуть, введением такого антиоксиданта в продукт питания. Так показано способность экстракта из листьев ореха грецкого обладать антимикробным действием [3], защищать клетки организма человека [4], помогать при лечении кардиологических заболеваний [5]. Также в проведенных исследованиях приведен состав флавоноидов в экстракте из листьев ореха грецкого [6], показана динамика изменения количества полифенолов в листьях ореха грецкого по ходу из вызревания [7]. Доказана способность экстракта из листьев ореха грецкого ингибировать процессы окисления подсолнечного масла [8], выявлено наличие синергизма между ингибиторами окисления экстракта из листьев ореха грецкого и токоферолами подсолнечного масла [9]. Однако способность экстракта из листьев ореха грецкого выявлять антиоксидантные свойства, по отношению к маслам различного жирно-кислотного состава, изучена мало.

Цели исследования. Целью данного исследования было изучение способности экстракта из листьев ореха грецкого ингибировать процессы окисления в маслах с различным жирнокислотным составом.

Материалы исследований. Антиоксидантную активность экстракта ореха грецкого по отношению к маслам различного жирнокислотного состава определяли на приборе ОКСИТЕСТ. Этот прибор позволяет определять величину периода индукции. На приборе проводилось окисление и обработка полученных данных. Процесс окисления шел при температуре 70° С. Инициатором процесса окисления был 0,05 Н раствор азоизобутиронитрила в ксилоле. Состав смеси, которая окислялась, был следующий: масло; спиртовой экстракт ореха грецкого [10]; 0,05 Н раствор азоизобутиронитрила в ксилоле; спирт этиловый. Также проводились контрольные эксперименты. Контрольные эксперименты – это эксперименты, в которых в

окисляемую смесь не был добавлен экстракт ореха грецкого. Антиоксидантную силу экстракта оценивали методом расчета по антиоксидантной активности (АОА) [11].

$$АОА = T1/T2,$$

где T1 – длительность индукционного периода исследуемой смеси, мин;

T2 - длительность индукционного периода контрольной смеси, мин.

Для исследования брали оливковое и подсолнечное масла. Жирнокислотный состав исследуемых масел приведен в таблице.

Таблица

Вид исследуемого масла	Жирно-кислотный состав		
	Насыщенные жирные кислоты, гр/100 гр	Мононенасыщенные жирные кислоты, гр/100 гр	Полиненасыщенные жирные кислоты, гр/100 гр
Подсолнечное	12	15	75
Оливковое	14	79	7

Результаты исследований. Подсолнечное масло было окислено без добавления экстракта ореха грецкого (контрольный опыт №1) и с добавлением экстракта ореха грецкого в количестве 0,025 % (в пересчете на сухие вещества). Графики с полученными периодами индукции приведены на рис. 1 и рис. 2.

$$АОА1 = 2675/1426=1,88 \text{ (для подсолнечного масла)}$$

Оливковое масло было окислено без добавления экстракта ореха грецкого (контрольный опыт №2) и с добавлением экстракта ореха грецкого в количестве 0,025 % (в пересчете на сухие вещества).

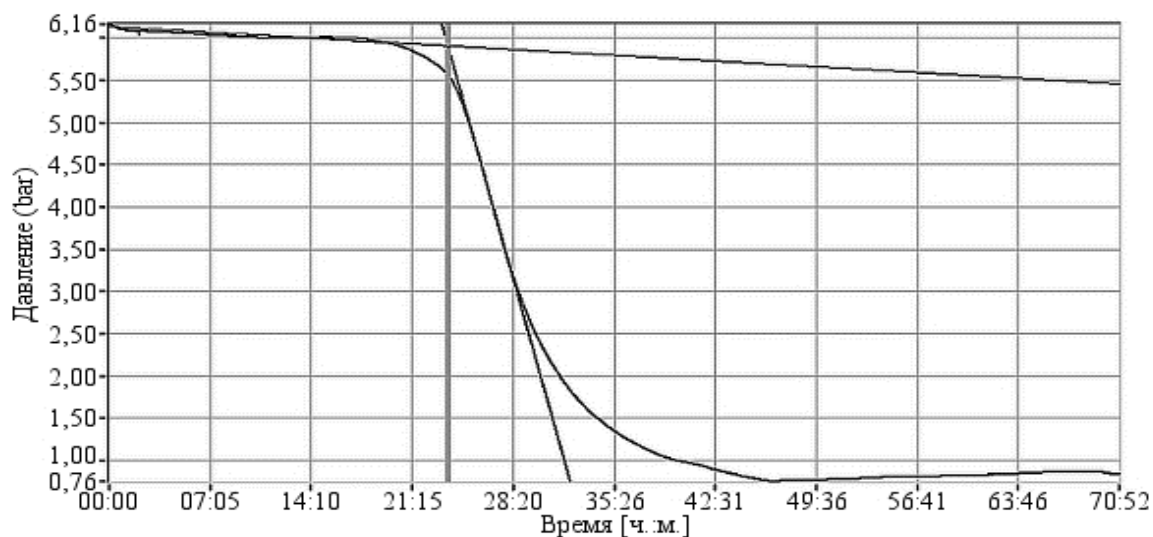


Рис. 1. Период индукции при окислении подсолнечного масла при контрольном опыте №1

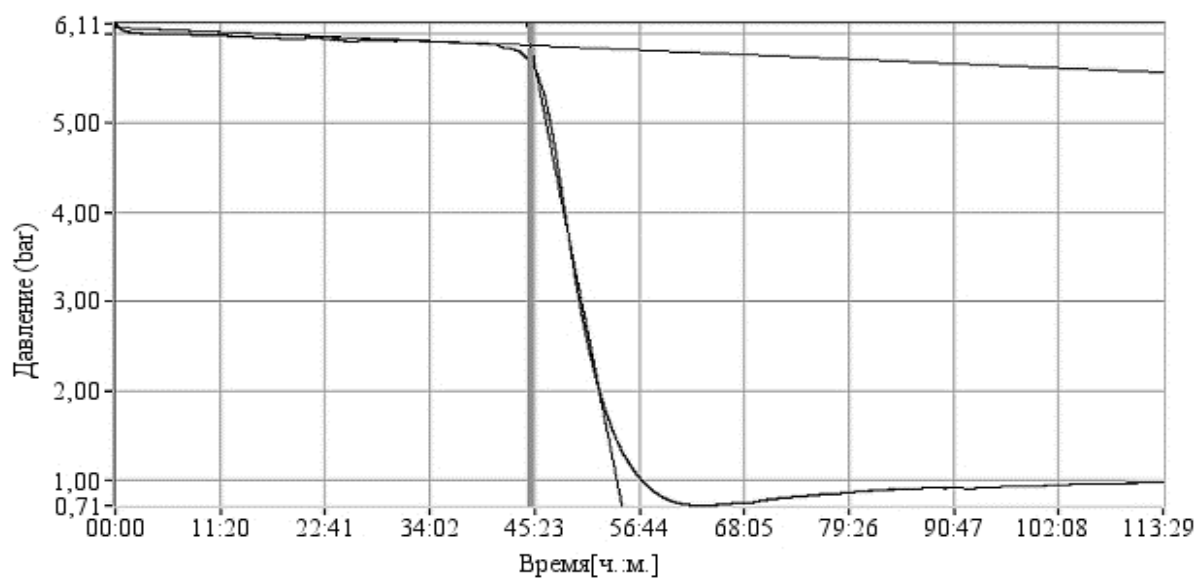


Рис. 2. Период индукции при окислении подсолнечного масла с добавлением экстракта ореха грецкого

Графики с полученными периодами индукции приведены на рис. 3 и рис. 4.

$$AOA2 = 21868/12142=1,80 \text{ (для оливкового масла)}$$

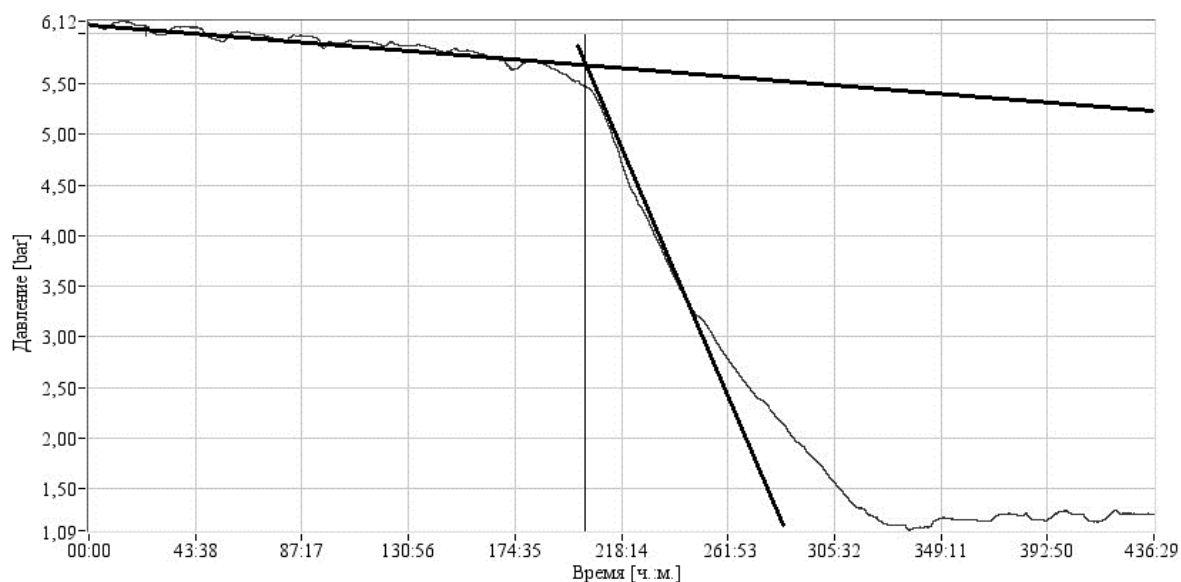


Рис. 3. Период индукции при окислении оливкового масла при контрольном опыте №2

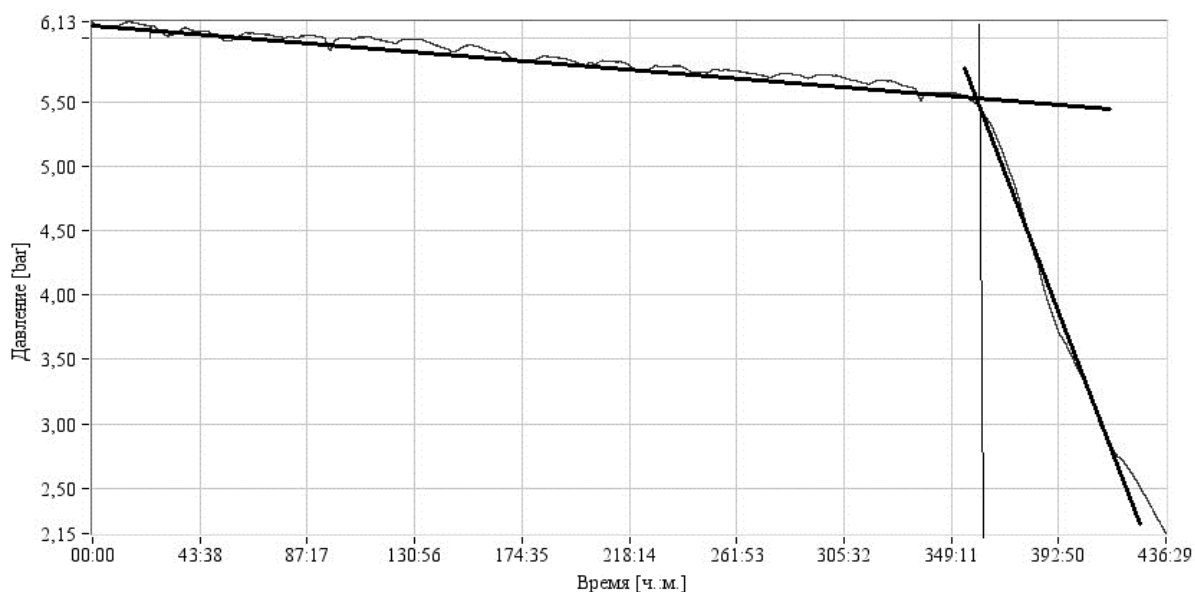


Рис. 4. Период индукции при окислении оливкового масла с добавлением экстракта ореха грецкого

Как видно из полученных результатов, разработанный экстракт из листьев ореха грецкого способен оказывать ингибирующее действие как на масла с преобладанием мононенасыщенных жирных кислот, так и на масла с преобладанием полиненасыщенных жирных кислот. При этом антиоксидантная активность для обоих типов масел одинакова (в пределах точности измерений). Это очень интересный факт, т.к. для большинства известных антиоксидантов, в том числе и биологического

происхождения, наблюдается зависимость такого рода: чем выше степень ненасыщенности жира (масла) – тем меньше антиоксидантная активность [2]. Этот феномен нуждается в изучении и будет проверен нами в дальнейшем на большем числе масел.

Выводы.

Проведены исследования относительно способности экстракта из листьев ореха грецкого ингибировать процессы окисления масел различного жирнокислотного состава. Результаты исследования доказали способность ингибиторов окисления, которые содержатся в экстракте из листьев ореха грецкого, замедлять процессы окисления подсолнечного и оливкового масел. Антиоксидантная активность исследуемого экстракта при окислении подсолнечного масла 1,88; антиоксидантная активность исследуемого экстракта при окислении оливкового масла 1,80. Количество вводимого в масла экстракта из листьев ореха грецкого 0,025 % (в пересчете на сухие вещества).

Таким образом, разработан растительный антиоксидант, способный замедлять процессы окисления как в маслах с преобладанием мононенасыщенных жирных кислот, так и в маслах с преобладанием полиненасыщенных жирных кислот.

Литература

1. Watson R. R. Vegetables, Fruits, and Herbs in Health Promotion [Text] / R. R. Watson. – CRC Press, Boca Raton, Florida, 2002. – 341 p.
2. Rudall P. J. Anatomy of Flowering Plants. [Text] / P. J. Rudall. – New York: Cambridge University Press, 2007. – 146 p.
3. Sharafati-Chaleshtori, R. Biological characterization of Iranian walnut (*Juglans regia*) leaves [Text] / R. Sharafati-Chaleshtori, F. Sharafati-Chaleshtori, M. Rafieian // Turkish Journal of Biology. – 2011. – Vol. 35. – P. 635–639.
4. Santos, A. Leaves and decoction of *Juglans regia* L.: Different performances regarding bioactive compounds and *in vitro* antioxidant and antitumor effects. [Text] / A. Santos, L. Barros, R. C. Calhelha, M. Dueñas, A. Carvalho, C. Santos-Buelga, I. C. F. R. Ferreira // Industrial Crops and Products. 2013. – N. 51. – P. 430–436.

5. Papoutsis, Z. Walnut extract (*Juglans regia* L.) and its component ellagic acid exhibit anti-inflammatory activity in human aorta endothelial cells and osteoblastic activity in the cell line KS483. [Text] / Z. Papoutsis, E. Kassi, I. Chinou, M. Halabalaki, L. Skaltsounis, P. Moutsatsou // British Journal of Nutrition. 2008. – N. 99 – P. 715-722.

6. Flavonoids in *Juglans regia* L. Leaves and Evaluation of In Vitro Antioxidant Activity via Intracellular and Chemical Methods [Електронний ресурс] / Z. Ming-Hui, J. Zi-Tao, L. Tao // The Scientific World Journal. – 2014. Режим доступа: URL: [http://www.researchgate.net/publication/264384620 Flavonoids in Juglans regia L. Leaves and Evaluation of In Vitro Antioxidant Activity via Intracellular and Chemical Methods](http://www.researchgate.net/publication/264384620_Flavonoids_in_Juglans_regia_L_Leaves_and_Evaluation_of_In_Vitro_Antioxidant_Activity_via_Intracellular_and_Chemical_Methods)

7. Cosmulescu, S. Seasonal variation of total phenols in leaves of walnut (*Juglans regia* L.). [Text] / S. Cosmulescu, I. Trandafir // Journal of Medicinal Plants Research. 2011. – N. 5(19). – P. 4938-4942.

8. Білоус О.В. Дослідження ефективності антиоксиданту з листя горіху волоського при окисненні соняшникової олії / О.В. Білоус, І.М. Демидов // Вісник НТУ "ХПІ", 2014. – №27. – с. 8–12.

9. Білоус, О. В. Дослідження явища синергізму між токоферолами соняшникової олії та інгібіторами окиснення екстракту із листя горіху волоського [Текст] / О. В. Білоус, І. М. Демидов, С. І. Бухало // Вісник НТУ «ХПІ». – 2011. – № 49 (1091). – С. 57–64.

10. Пат. 89254 Україна, МПК C11B 5/00. Спосіб гальмування окиснення жирів, олій та жировмісних продуктів / Білоус О.В., Демидов І.М.; заявник та патентовласник Білоус О.В., Демидов І.М.. № у 201314021; заявл. 02.12.13; опубл. 10.04.14, Бюл. №7/2014

11. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / Под ред. В.П. Ржехина, А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1982. – 1054 с.